

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Masatoshi TSUJI :  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed June 23, 2003 : Attorney Docket No. 2003-0860A  
MICROWAVE SENSOR

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant in the above-entitled application hereby claims the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-187699, filed June 27, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Masatoshi TSUJI

By 

Nils E. Pedersen  
Registration No. 33,145  
Attorney for Applicant

NEP/krl  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
June 23, 2003

THE COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS  
IS HEREBY REQUESTED TO CHARGE AND DEPOSIT IN THE  
OFFICE OF THE COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS  
A CERTIFIED COPY OF THE JAPANESE PATENT APPLICATION  
NO. 2002-187699, FILED JUNE 27, 2002.

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-187699

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-187699 ]

出 願 人

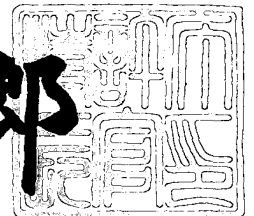
Applicant(s):

オブテックス株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041259

【書類名】 特許願

【整理番号】 PK020343

【提出日】 平成14年 6月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G08B 15/00

【発明者】

    【住所又は居所】 滋賀県大津市におの浜4丁目7番5号 オプテックス株式会社社内

    【氏名】 辻 正敏

【特許出願人】

    【識別番号】 000103736

    【氏名又は名称】 オプテックス株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100075502

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 倉内 義朗

    【電話番号】 06-6364-8128

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009092

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マイクロウエーブセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 検知エリアに向けて周波数の異なる複数のマイクロ波を送信し、この検知エリア内に存在する物体からの各マイクロ波の反射波に基づいて物体検知動作を行うマイクロウエーブセンサにおいて、

上記各反射波に基づいて検知エリア内に存在する物体までの「相対距離」を求める距離認識手段と、

上記検知エリア内に存在する物体の「単位時間当たりの移動距離」を求める移動距離認識手段と、

上記距離認識手段及び移動距離認識手段の出力を受け、検知エリア内に存在する物体までの「相対距離」が短いほど、物体検知判定のためのトリガである「単位時間当たりの移動距離値」を低く設定して物体検知判定動作を行う物体判定手段とを備えていることを特徴とするマイクロウエーブセンサ。

【請求項 2】 検知エリアに向けて周波数の異なる複数のマイクロ波を送信し、この検知エリア内に存在する物体からの各マイクロ波の反射波に基づいて物体検知動作を行うマイクロウエーブセンサにおいて、

上記各反射波に基づいて検知エリア内に存在する物体までの「相対距離」を求める距離認識手段と、

上記検知エリア内に存在する物体の「単位時間当たりの移動距離」を求める移動距離認識手段と、

上記距離認識手段及び移動距離認識手段の出力を受け、検知エリア内に存在する物体までの「相対距離」が所定値以下である場合には、この「相対距離」が所定値を越えている場合よりも、物体検知判定のためのトリガである「単位時間当たりの移動距離値」を低く設定して物体検知判定動作を行う物体判定手段とを備えていることを特徴とするマイクロウエーブセンサ。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のマイクロウエーブセンサにおいて、

距離認識手段は、検知エリア内に存在する物体からの各マイクロ波の反射波の位相差に基づいて物体までの相対距離を計測するよう構成されていることを特徴

とするマイクロウェーブセンサ。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載のマイクロウェーブセンサにおいて、移動距離認識手段は、距離認識手段からの出力を受けて、物体までの相対距離の単位時間当たりの変化量を計測するよう構成されていることを特徴とするマイクロウェーブセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロウェーブセンサ（以下、「MWセンサ」という）に係る。特に、本発明は、MWセンサの信頼性の向上を図るための対策に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、防犯装置の一つとして、マイクロ波を検知エリアに向けて送信し、検知エリア内に人体（侵入者）が存在する場合には、その人体からの反射波（ドップラー効果によって変調したマイクロ波）を受信して人体を検知するMWセンサが知られている（例えば特開平 7 - 3 7 1 7 6 号公報）。

【0 0 0 3】

更に、MWセンサの 1 タイプとして、周波数の異なる複数のマイクロ波を利用して検知エリア内に存在する人体等の物体（以下、ターゲットと呼ぶ）までの距離を計測するようにしたものも知られている。この種のセンサは、例えば周波数の異なる 2 種類のマイクロ波を検知エリアに向けて送信し、それぞれの反射波に基づく 2 つの I F 信号の位相差を検出するようになっている。この位相差は、ターゲットまでの距離に相関があり、ターゲットまでの距離が大きいほど位相差も大きくなる傾向がある。つまり、この位相差を求めることによりターゲットまでの距離を計測することが可能である。また、この位相差の時間的な変化を認識することにより検知エリア内のターゲットが移動しているか否かを判定することも可能である。これにより、例えば検知エリア内で移動しているターゲットのみを、検知すべきターゲット（侵入者）として判定することが可能になる。以下、この種のセンサにおける I F 信号の位相差検出動作について説明する。

## 【0004】

周波数の異なる2種類のマイクロ波の反射波に基づくIF信号が図3(a)に示すような正弦波IFout1, IFout2(ターゲットまでの距離に応じた位相差を有している)である場合、これらIF信号から成形される矩形波A, Bは、それぞれ図3(b)に示すようになる。そして、これら矩形波A, Bの位相差(図中における矩形波の立ち上がり部分の位相差 $\Delta t$ )を検出することによってターゲットまでの距離を計測することが可能になる。また、この矩形波A, Bの位相差の時間的な変化を認識することにより、検知エリア内のターゲットの移動(センサに近づいているのか遠ざかっているのか)を認識することが可能である。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、この種のセンサを防犯用センサとして使用し、上記位相差の時間的な変化を認識して検知エリア内で移動しているターゲットのみを、検知すべきターゲット(侵入者)であると判定するようにした場合、以下に述べる不具合があった。

## 【0006】

つまり、この種のセンサを屋外に設置した場合に、風による草木などの揺れによって上記矩形波A, Bに位相差が生じ、これによって草木などを、検知すべきターゲットであると誤検知して誤報を発してしまう可能性がある。

## 【0007】

同様に、この種のセンサを屋内に設置した場合に、換気用のファンの回転動作や、風によるブラインドやカーテンの揺れによっても上記矩形波A, Bに位相差が生じ、この場合にも人体以外の物体を、検知すべきターゲットであると誤検知して誤報を発してしまう可能性がある。

## 【0008】

本発明の発明者はこの点に鑑み、人体などの検知すべきターゲットとそうでない物体(草木やファン等)との判別を正確に行って誤報を回避する技術について既に提案している(特願2002-8204号)。

## 【0009】

この提案は、各反射波に基づいて検知エリア内に存在するターゲットまでの相対距離の単位時間当たりの変化量を計測し、その変化量が所定量以上であるときにのみ、そのターゲットを、検知すべきターゲットであると判定するものである。つまり、風によって揺れている草木や回転しているファン等は移動距離が僅かであるのに対し、検知すべき人体等は移動距離が大きい。この差を認識することでターゲットが検知すべきものであるか否かを判定するようにしている。

【0010】

しかしながら、より正確な判定を行うためには更なる改良が必要であった。その理由を以下に述べる。

【0011】

上記提案では、図2に示す人体Aの如く、ターゲットが、僅かに移動した後に停止し、その後、再び僅かに移動した後に停止するといった動作を繰り返した場合、MWセンサ1からターゲットAまでの相対距離の単位時間当たりの変化量が僅かであり、そのために、このターゲット（人体）Aを検知すべきターゲットであると判定することができなくなってしまう。

【0012】

このような状況は、図2に示す人体Bの如く、ターゲットが、左右方向に移動しながら徐々にMWセンサ1に近づいてくる場合も同様である。つまり、この場合、ターゲットBの移動量は大きいものの、ターゲットBとMWセンサ1との相対距離は僅かずつしか小さくならないため、MWセンサ1からターゲットBまでの相対距離の単位時間当たりの変化量も僅かであり、そのターゲット（人体）Bを検知すべきターゲットであると判定することができなくなる。

【0013】

また、このような失報状態を回避するための手段として、検知すべきターゲットであると判定するための相対距離の単位時間当たりの変化量（所謂トリガ）を予め小さく設定しておき、検知エリア内に存在するターゲットが僅かでも移動した場合には発報を行うようにすることも考えられる。

【0014】

しかし、これでは上述した風によって揺れている草木や回転しているファン等

が存在する場合に、これらを検知すべきターゲットであると判断してしまい誤報を発してしまうことになる。

## 【 0 0 1 5 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、マイクロ波を利用して物体を検知するようにしたMWセンサに対し、人体などの検知すべきターゲットとそうでないターゲットとの判別を正確に行って、誤報や失報を回避することができるMWセンサを提供することにある。

## 【 0 0 1 6 】

## 【課題を解決するための手段】

## －発明の概要－

上記の目的を達成するために、本発明は、検知エリア内でのターゲットの位置及び移動量を認識し、ターゲットの位置に応じて物体検知判定のためのトリガである「単位時間当たりの移動距離値」を変更するようにしている。つまり、ターゲットの位置がセンサから比較的遠い位置である場合にはターゲットが大きく移動しない限り発報は行わない。これに対し、ターゲットの位置がセンサから比較的近い位置である場合にはターゲットが僅かでも移動すれば、それを検知すべきターゲットであるとして発報を行うようにしている。

## 【 0 0 1 7 】

## －解決手段－

具体的には、検知エリアに向けて周波数の異なる複数のマイクロ波を送信し、この検知エリア内に存在する物体からの各マイクロ波の反射波に基づいて物体検知動作を行うマイクロウェーブセンサを前提とする。このマイクロウェーブセンサに対し、距離認識手段、移動距離認識手段、物体判定手段を備えさせている。距離認識手段は、各反射波に基づいて検知エリア内に存在する物体までの「相対距離」を求める。移動距離認識手段は、検知エリア内に存在する物体の「単位時間当たりの移動距離（速度ではなく、ある時間内で実際に物体が移動した距離）」を求める。物体判定手段は、距離認識手段及び移動距離認識手段の出力を受け、検知エリア内に存在する物体までの「相対距離」が短いほど、物体検知判定のためのトリガである「単位時間当たりの移動距離値」を低く設定して物体検知判



定動作を行う。

【 0 0 1 8 】

また、他の解決手段としては、上記物体判定手段を、検知エリア内に存在する物体までの「相対距離」が所定値以下である場合には、この「相対距離」が所定値を越えている場合よりも、物体検知判定のためのトリガである「単位時間当たりの移動距離値」を低く設定して物体検知判定動作を行う構成としている。

【 0 0 1 9 】

これら解決手段において、距離認識手段は、検知エリア内に存在する物体からの各マイクロ波の反射波の位相差に基づいて物体までの相対距離を計測するよう構成されている。

【 0 0 2 0 】

また、移動距離認識手段は、距離認識手段からの出力を受けて、物体までの相対距離の単位時間当たりの変化量を計測するよう構成されている。

【 0 0 2 1 】

以上の各構成により、検知エリア内の物体の位置がセンサから比較的遠い位置である場合にはその物体が大きく移動しない限り物体検知判定（発報）を行わない。これに対し、検知エリア内の物体の位置がセンサから比較的近い位置である場合にはその物体が僅かでも移動すれば、それを検知すべき物体であるとして物体検知判定（発報）を行う。つまり、防犯用センサとして使用した場合に警戒度の高い領域ほど物体検知の精度を高めている。従って、例えば、センサから比較的遠い位置にある草木やブラインドやカーテンが風によって揺れている状況やファンが回転している状況では誤報を招くことがない。また、センサから比較的近い位置まで近付いてきた人体（侵入者）に対しては、僅かに移動しただけで物体検知判定（発報）が行われることになる。このため、風によって揺れている草木などを検知すべきターゲットであると判定してしまう誤報や、センサに近付いてきた人体を検知できない失報を回避でき、信頼性の高いMWセンサを提供することができる。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ここでは、MWセンサを防犯センサとして使用した場合であって、周波数の異なる２種類のマイクロ波を利用して検知対象物体（侵入者等）を判定するようにしたMWセンサに本発明を適用した場合について説明する。

#### 【 0 0 2 3 】

##### －MWセンサの構成説明－

図 1 は本形態に係るMWセンサ 1 の回路構成を示している。この図に示すように、MWセンサ 1 は、R F モジュール 2 及び信号処理部 3 を備えている。

#### 【 0 0 2 4 】

R F モジュール 2 は、マイクロ波を発振する発振器 2 1、この発振器 2 1 から発振されるマイクロ波の周波数を切り換えるための変調器 2 2、発振器 2 1 から発振されたマイクロ波を検知エリアに向けて送信する送信アンテナ 2 3、人体等の物体によって反射したマイクロ波の反射波を受信する受信アンテナ 2 4、この受信されたマイクロ波と発振器 2 1 の電圧波形とをミキシングして出力するミキサ 2 5 を備えている。つまり、送信アンテナ 2 3 から検知エリアに向けて送信されたマイクロ波は、検知エリア内に人体等が存在する場合、ドップラー効果によりその人体等からの反射波の周波数が変調されて受信アンテナ 2 4 に受信される。この受信された反射波はミキサ 2 5 によって発振器 2 1 の電圧波形とミキシングされた後、R F モジュール 2 から I F 出力信号（I F out 0）として信号処理部 3 に出力されるようになっている。

#### 【 0 0 2 5 】

一方、信号処理部 3 は、送信アンテナ 2 3 から送信する各周波数のマイクロ波毎に対応して第 1 の出力ライン L 1 及び第 2 の出力ライン L 2 を備えている。各ライン L 1、L 2 には、電源 3 1、3 2、3 3、I F アンプ 3 4、3 5、コンパレータ 3 6、3 7 が備えられ、コンパレータ 3 6、3 7 の出力側には本形態の特徴とする距離認識手段 4 1、移動距離認識手段 4 2、物体判定手段 4 3 が設けられている。これら各手段については後述する。

#### 【 0 0 2 6 】

各 I F アンプ 3 4、3 5 は、第 1 スイッチ S W 1 を介して R F モジュール 2 の

出力側に接続されている。この第 1 スイッチ SW 1 は、上記 2 種類のマイクロ波のうち一方が送信アンテナ 2 3 から送信されている場合には第 1 の出力ライン L 1 に接続し、他方のマイクロ波が送信アンテナ 2 3 から送信されている場合には第 2 の出力ライン L 2 に接続するように切り換えられる。つまり、一方のマイクロ波の送信時に人体等によって反射された反射波に係る I F 出力信号 ( I F out 1 ) は第 1 の出力ライン L 1 に出力され、他方のマイクロ波の送信時に人体等によって反射された反射波に係る I F 出力信号 ( I F out 2 ) は第 2 の出力ライン L 2 に出力される構成となっている。

## 【 0 0 2 7 】

また、各電源 3 1 , 3 2 は、上記第 1 スイッチ SW 1 に連動する第 2 スイッチ SW 2 を介して R F モジュール 2 の入力側に接続されている。この第 2 スイッチ SW 2 も、2 種類のマイクロ波のうち何れのマイクロ波を送信アンテナ 2 3 から送信するかによって各電源 3 1 , 3 2 に対する接続状態が切り換わるようになっている。つまり、この第 2 スイッチ SW 2 が一方の電源 3 1 に接続している状態と他方の電源 3 2 に接続している状態とで、変調器 2 2 がマイクロ波の周波数を切り換え、これによって送信アンテナ 2 3 から送信されるマイクロ波の周波数が切り換えられる構成となっている。

## 【 0 0 2 8 】

このようにして、各スイッチ SW 1 , SW 2 の切り換え動作に伴い、一方の周波数のマイクロ波が送信アンテナ 2 3 から検知エリアに向けて送信され、その反射波に基づく I F 出力信号 ( I F out 1 ) が信号処理部 3 の第 1 の出力ライン L 1 に出力されてこの第 1 の出力ライン L 1 において信号処理が行われる第 1 処理動作と、他方の周波数のマイクロ波が送信アンテナ 2 3 から検知エリアに向けて送信され、その反射波に基づく I F 出力信号 ( I F out 2 ) が信号処理部 3 の第 2 の出力ライン L 2 に出力されてこの第 2 の出力ライン L 2 において信号処理が行われる第 2 処理動作とが所定時間間隔 (例えば数 msec) をもって切り換えられるようになっている。そして、各処理動作では、R F モジュール 2 から出力された I F 出力信号が、I F アンプ 3 4 , 3 5 によって増幅され、この I F アンプ 3 4 , 3 5 からの出力がコンパレータ 3 6 , 3 7 によって矩形波に成形された後に

距離認識手段 4 1 に出力されるようになっている。

【 0 0 2 9 】

更に、上記各処理動作について詳述すると、検知エリア内に人体等の物体が存在していない場合には、送信アンテナ 2 3 から送信されたマイクロ波と受信アンテナ 2 4 に受信されたマイクロ波との周波数は等しいため、I F アンプ 3 4, 3 5 からの出力信号における I F 周波数は「0」となり、コンパレータ 3 6, 3 7 からは信号が出力されない。

【 0 0 3 0 】

これに対し、検知エリア内に人体等が存在する場合には、送信アンテナ 2 3 から送信されたマイクロ波の周波数に対して受信アンテナ 2 4 に受信されたマイクロ波は変調されるため、コンパレータ 3 6, 3 7 の出力信号波形に変化が生じ、この矩形波が距離認識手段 4 1 に出力されるようになっている。

【 0 0 3 1 】

ー各手段 4 1, 4 2, 4 3 の説明ー

次に、コンパレータ 3 6, 3 7 からの出力信号波形に基づいて物体判定を行うための距離認識手段 4 1、移動距離認識手段 4 2、物体判定手段 4 3 について説明する。

【 0 0 3 2 】

距離認識手段 4 1 は、コンパレータ 3 6, 3 7 からの出力信号波形を受け、これら出力信号波形に基づいて検知エリア内に存在する物体までの相対距離を求める。つまり、検知エリア内に存在する物体からの各マイクロ波の反射波の位相差に基づいて物体までの相対距離を計測するよう構成されている。詳しくは、上述した如く、2 つの I F 出力信号 ( I F out 1, I F out 2 ) の位相差は、物体 ( ターゲット ) までの距離に相関があり、物体までの距離が大きいほど位相差も大きくなる傾向がある。つまり、距離認識手段 4 1 は、この位相差を求めることにより物体までの距離を計測するよう構成されている。

【 0 0 3 3 】

移動距離認識手段 4 2 は、検知エリア内に存在する物体の単位時間当たりの移動距離 ( 速度ではなく、例えば 1 sec 間に物体が実際に移動した距離 ) を求める

ものである。つまり、上記距離認識手段 4 1 からの出力を受け、物体までの相対距離の単位時間当たりの変化量を計測してその物体の単位時間当たりの移動距離を求めるよう構成されている。

【0034】

物体判定手段 4 3 は、上記距離認識手段 4 1 及び移動距離認識手段 4 2 の出力を受け、検知エリア内に存在する物体までの相対距離が短いほど、物体検知判定のためのトリガである「単位時間当たりの移動距離値」を低く設定して物体検知判定動作を行うように構成されている。つまり、検知エリア内の物体の位置が MW センサ 1 から比較的遠い位置である場合にはその物体が大きく移動しない限り物体検知判定（発報）を行わないようにする。これに対し、検知エリア内の物体の位置が MW センサ 1 から比較的近い位置である場合にはその物体が僅かでも移動すれば、それを検知すべき物体であるとして物体検知判定を行って、物体検知信号を発信し、発報が行われるようになっている。

【0035】

従って、例えば、MW センサ 1 から比較的遠い位置にある草木が風によって揺れている状況では、これを検知すべき物体であると判定してしまうことはなく、誤報を招くことがない。また、MW センサ 1 から比較的近い位置まで近付いてきた人体（侵入者）に対しては、僅かに移動しただけで物体検知判定（発報）が行われることになり失報することがない。

【0036】

以下、具体的に説明する。

【0037】

MW センサ 1 から物体までの相対距離は以下の式（1）により算出することができる。

【0038】

$$R = c \cdot \Delta \phi / 4 \pi \cdot \Delta f \quad \dots (1)$$

（R：物体までの相対距離、c：光速、 $\Delta \phi$ ：矩形波 A、B の位相差、 $\Delta f$ ：発振器 2 1 から発振される 2 種類のマイクロ波の周波数差）

上記距離認識手段 4 1 は、この式（1）によって所定時間毎に物体までの距離

を算出していく。また、移動距離認識手段 4 2 は、この物体までの距離の単位時間当たりの変化量を計測する。そして、物体判定手段 4 3 は、物体までの相対距離に応じて予め設定されているトリガ（物体検知判定のための「単位時間当たりの移動距離値」）に比べて、上記変化量（物体の移動距離）が大きいとき、その物体は検知すべき物体（人体）であると判定し、物体検知信号を発信する。

【 0 0 3 9 】

以下、物体判定手段 4 3 において設定されるトリガについて具体的に説明する。MW センサ 1 から 2 0 m の距離では、物体検知判定のための移動距離値（トリガ）は「1 sec 間の移動距離：3 m」に設定される。つまり、物体が 1 sec の間に 3 m 以上移動しない限り物体検知判定（発報）を行わない。

【 0 0 4 0 】

また、MW センサ 1 から 1 0 m の距離では、物体検知判定のための移動距離値は「1 sec 間の移動距離：2 m」に設定される。つまり、物体が 1 sec の間に 2 m 以上移動しない限り物体検知判定を行わない。

【 0 0 4 1 】

更に、MW センサ 1 から 3 m の距離では、物体検知判定のための移動距離値は「1 sec 間の移動距離：0. 3 m」に設定される。つまり、物体が 1 sec の間に 0. 3 m 移動しただけでも物体検知判定を行うようにしている（図 2 参照）。

【 0 0 4 2 】

尚、この物体検知判定のためのトリガである各移動距離値は、MW センサ 1 に近い位置であるほど徐々に（リニアに）短く設定するものであってもよいし、MW センサ 1 からの距離が 2 0 m ～ 1 0 m の範囲では 1 sec 当たり 3 m、1 0 m ～ 3 m の範囲では 1 sec 当たり 2 m、3 m 未満の範囲では 1 sec 当たり 0. 3 m といったように段階的に短く設定するものであってもよい。

【 0 0 4 3 】

尚、この場合、MW センサ 1 からの距離が 3 m 未満の範囲に存在する草木が風によって揺れている場合に、誤判定してしまう可能性があるが、図 2 に示すように、MW センサ 1 の設置位置として、3 m 未満の範囲内に草木が存在しないように予め設定しておけば、このような不具合は回避することができる。この図 2 で

は、MWセンサ1の検知エリアを二点鎖線で示している。

【0044】

以上の構成により、例えば、MWセンサ1から比較的遠い位置で風によって揺れている草木などが存在する場合には物体検知判定は行われない。例えば、MWセンサ1から10mの位置で草木が風によって揺れている場合、草木の1sec間の移動距離としては大きくても0.5m程度である。つまり、上記トリガである2mには達していないので、この草木を、検知すべき物体であると判定してしまうことはない。これに対し、MWセンサ1から比較的近い位置まで人体などが近づいてきた場合には、たとえその移動距離が小さくても物体検知判定が行われる。例えば、MWセンサ1から3mの位置で侵入者が1sec間に0.4m移動しただけでも物体検知判定が行われる。

【0045】

その結果、風によって揺れている草木などを検知すべき物体であると判定してしまう誤報や、MWセンサ1に近付いてきた人体を検知できない失報を回避でき、信頼性の高いMWセンサ1を提供することができる。

【0046】

－その他の実施形態－

上述した各実施形態では、周波数の異なる2種類のマイクロ波を利用して検知物体までの距離を計測するようにしたMWセンサ1について説明した。本発明はこれに限らず、周波数の異なる3種類以上のマイクロ波を利用して検知物体までの距離を計測するようにしてもよい。

【0047】

また、上記各実施形態では、非検知対象物として草木を例に掲げて説明した。これに限らず、風によりブラインドやカーテンが揺れている状況や、換気用のファンが回転している状況においても、これらを非検知対象物とすることが可能である。

【0048】

また、上述したトリガである「単位時間当たりの移動距離値」は、上記数値に限るものではなく、MWセンサ1の設置環境に応じて適宜設定されるものである。

【 0 0 4 9 】

また、本発明のMWセンサ 1 は防犯センサ以外の用途にも適用可能である。

【 0 0 5 0 】

【発明の効果】

以上のように、本発明では、検知エリア内での物体の位置及び移動量を認識し、物体の位置に応じて物体検知判定のためのトリガである「単位時間当たりの移動距離値」を変更するようにしている。つまり、物体の位置がセンサから比較的遠い位置である場合には物体が大きく移動しない限り発報は行わない。これに対し、物体の位置がセンサから比較的近い位置である場合には物体が僅かでも移動すれば、それを検知すべき物体であるとして発報を行うようにしている。このため、センサから比較的遠い位置にある草木やブラインドやカーテンが風によって揺れている状況やファンが回転している状況では、これらを検知すべき物体であると判定してしまうことはなく、誤報を招くことがない。また、センサから比較的近い位置まで近付いてきた人体（侵入者）に対しては、僅かに移動しただけで物体検知判定（発報）が行われることになるため、失報を回避でき、信頼性の高いMWセンサを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態に係るMWセンサの回路構成を示す図である。

【図 2】

MWセンサの設置位置とその検知エリアを示す図である。

【図 3】

従来例における各 I F 信号及びそれにより得られた矩形波を示す図である。

【符号の説明】

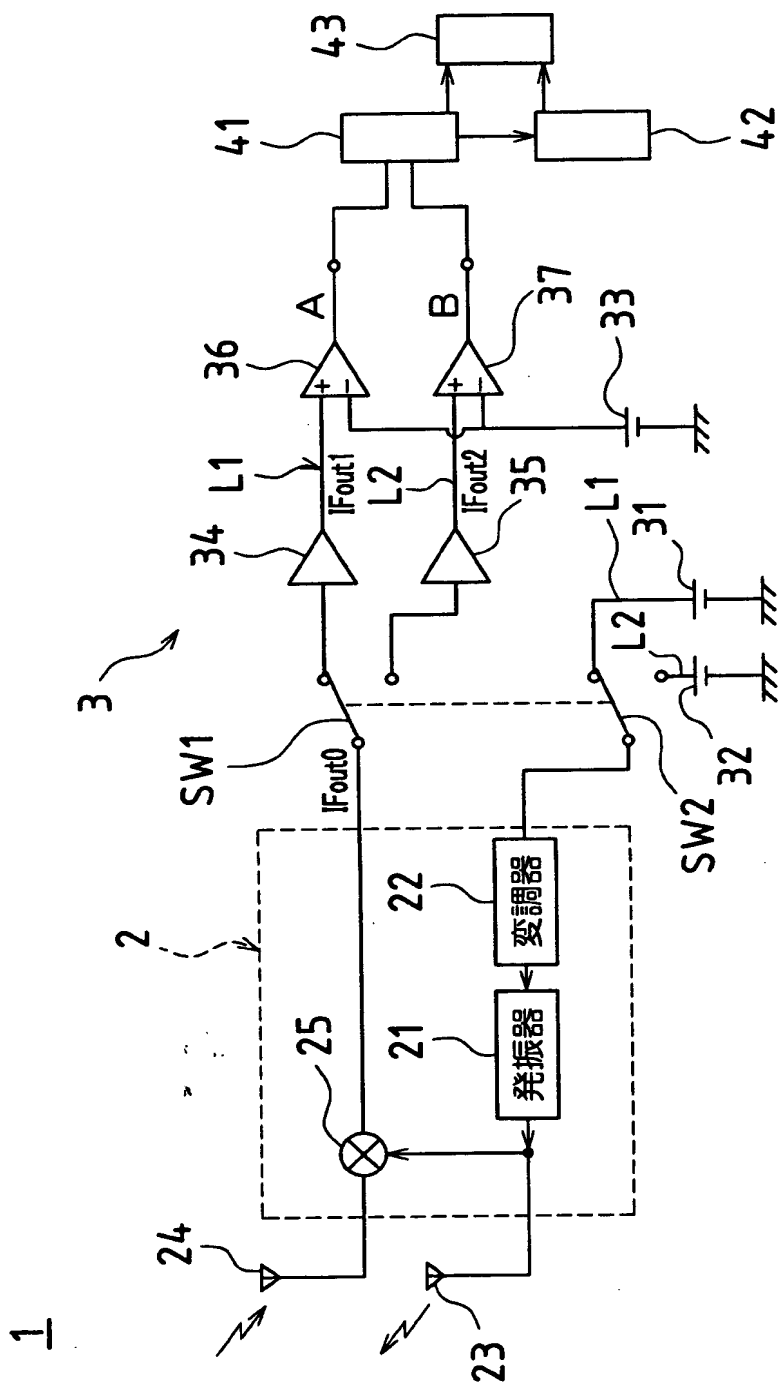
- 1            マイクロウェーブセンサ
- 4 1        距離認識手段
- 4 2        移動距離認識手段
- 4 3        物体判定手段



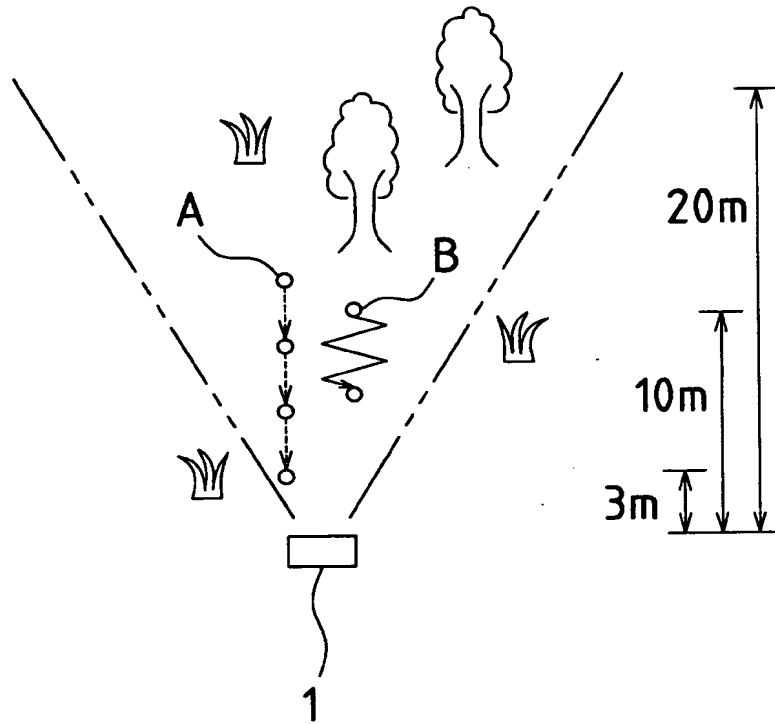
【書類名】

図面

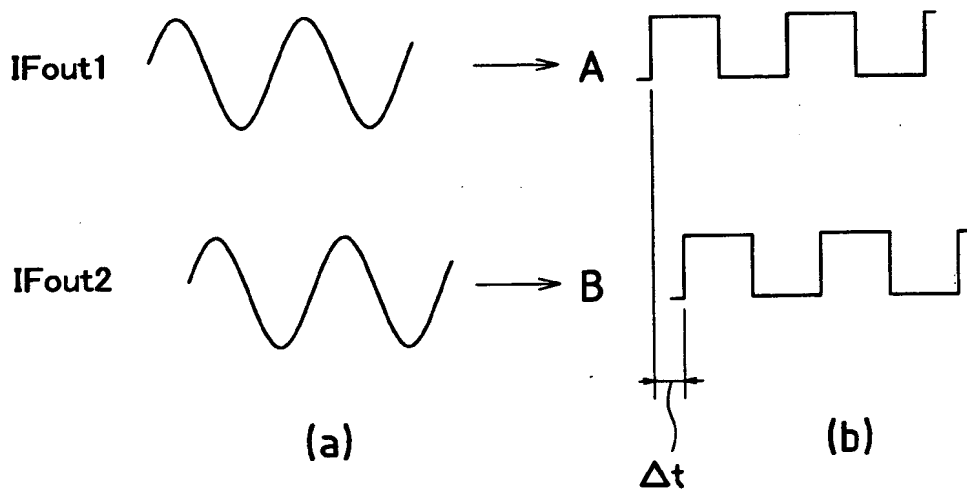
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マイクロ波を利用して物体を検知するようにしたMWセンサに対し、人体などの検知すべきターゲットとそうでないターゲットとの判別を正確に行って、誤報や失報を回避する。

【解決手段】 検知エリア内に存在する物体までの相対距離が短いほど、物体検知判定のためのトリガである移動速度値を低く設定して物体検知判定動作を行う物体判定手段43を備えさせる。これにより、MWセンサ1から比較的遠い位置で風によって揺れている草木などが存在する場合には物体検知判定は行わない。これに対し、MWセンサ1から比較的近い位置まで人体などが近づいてきた場合には、たとえその移動速度が小さくても物体検知判定を行う。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000103736]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 滋賀県大津市におの浜4丁目7番5号  
氏 名 オプテックス株式会社